

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **64-017525**

(43)Date of publication of application : **20.01.1989**

**(51)Int.CI.**

**H04B 7/26**

**(21)Application number : 62-173015**    **(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>**

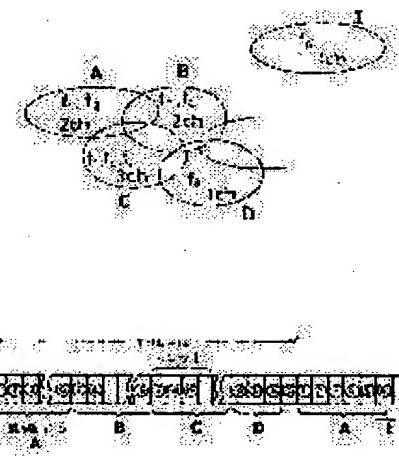
**(22)Date of filing : 13.07.1987**    **(72)Inventor : HORIKAWA IZUMI**

## **(54) TIME DIVISION MULTIPLEX MOBILE COMMUNICATION SYSTEM**

### **(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To remove the division loss of channel arrangement and to make it possible to call an individual zone by allocating time slots of a TDMA signal as channels in accordance with the traffic of each zone.

**CONSTITUTION:** In the traffic of respective radio zones A~I, time slot No.1~6, No.7~16, No.17~31, and No.32~34 in one frame are respectively allocated to the zones A~D and the time slots 17~20 utilized in the zone C are allocated to a zone I separated from the zone C by a fixed distance and reducing interference. At the time of operation, the bits, time slots and frame timing of a TDMA signal are synchronously transmitted/received in respective radio zones.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭64-17525

⑬ Int.CI.<sup>4</sup>

H 04 B 7/26

識別記号

107

厅内整理番号

6913-5K

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 時分割多重移動通信方式

⑯ 特 願 昭62-173015

⑰ 出 願 昭62(1987)7月13日

⑱ 発明者 堀 川 泉 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 出願人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

⑳ 代理人 弁理士 山本 恵一

明細書

1. 発明の名称

時分割多重移動通信方式

2. 特許請求の範囲

- (1) 時分割多重信号 (TDMA) のタイムスロットを各無線ゾーン内のトラヒックに応じて各ゾーンに割り当てて配置し、地理的に離れた地域で同一タイムスロットを重複して使用することを特徴とする時分割多重移動通信方式。
- (2) 通信中のタイムスロットでの通話品質が劣化した場合に別のタイムスロットに切り替えることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の時分割多重移動通信方式。
- (3) 切り替え先タイムスロットを移動機が判定することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の時分割多重通信方式。
- (4) 自分の通信するタイムスロット以外のタイムスロットにおいても等化器を最適設定しておくことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の時分割多重移動通信方式。

⑵ 基地局は空きタイムスロットについては

「空き」を示すアイドル信号を送信し、移動機はそれらの状態をモニタして、そのうちの1つの空きタイムスロットで発呼するように構成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の時分割多重移動通信方式。

⑶ 基地局に呼が生じた場合には、送信中のすべてのアイドル信号を停止し、移動機呼び出し信号を送出するように構成されることを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の時分割多重移動通信方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、時分割多重伝送方式を用いたセル式移動通信方式の構成法に関するものである。

(従来の技術)

第1図(a)はSCPC (Single Channel Per Carrier) 方式によるセル式移動通信方式の無線ゾーンと周波数配賦構成を示している。従来の方式は、呼の発生毎に送受1対の周波数が割り当てられ、通話中は

その周波数を専有するSCPC方式であり、周波数(チャネル)は各無線ゾーン毎のトラヒックに応じて用意される。第1図(a)では、無線ゾーンA、B、C、D、およびIではそれぞれ6、10、5、3および4チャネルが用意され、A～Dでは異なる周波数、IではCの繰り返しゾーンとして同一周波数が配置される。この構成において、例えば無線ゾーンCの移動機が発呼したとき、ゾーンC内で空いた周波数 $f_{2c}$ がその移動機に割り当てられ、通話が開始される。通信中、無線ゾーンCで無線ゾーンIから大きな同一周波数干渉を受けると、それを検出して、同じゾーン内の他の空き周波数(チャネル) $f_{1c}$ にチャネル切り替えを行う。又、通信中に無線ゾーンCからBへ移行し、 $f_{1c}$ のレベルが低くなってくると、Bに配置されていて、かつその時に空いている周波数 $f_{1b}$ にチャネルを切り替えて通信を継続する。ここで、移行先の基地局は各局に設置される電界監視用受信機により行なわれる。このSCPC方式では、基地局の送受信装置としては割当てられた無線チャネル数

だけ必要とし、加入者数が増大するにつれて多数の通話用送受信器及び電界監視用受信機を必要とした。又、無線ゾーン内および外のチャネル切り替えに際しては移動機の周波数を高速で切り替える必要があり、その際に周波数指定等の制御信号の送受信、および無線回線の導通試験等のために通話路を一時的にしゃ断する必要があり、信号の欠落や雜音の発生等が生じる欠点があった。

第1図(b)は無線区間伝送に時分割多重伝送(TDMA)方式を用いたセル式移動通信方式の無線ゾーン構成と無線周波数配置を示している。各ゾーン内のトラヒックは第1図(a)と同一とし、TDMAの多重度を一搬送波に6チャネルとして周波数配置した例を示している。第1図(b)と同様にゾーンA～Dにはそれぞれ異なる周波数がゾーンIにはゾーンCと同一の周波数が割り当てられる。無線ゾーンCの移動機が発呼すると周波数 $f_6 \sim f_1$ の周波数のうち、空いている周波数の空いたタイムスロットが割り当てられ、通信が開始される。通信中に大きな同一周波数干渉を受けると空いている他の周

波数に切り替える。又、無線ゾーンCからBに移動してレベルが低くなになると無線ゾーンBでの空き周波数にチャネル切り替えを行ない通信を継続する。

このTDMAによる方式は、無線区間の多重度が上がったために、基地局設備数が1/5となる利点はある。しかし、この例のようにゾーンA、DおよびIではそれぞれ、4、2および1チャネル分のトラヒック以上の不必要に大きなチャネルが用意されることとなり、周波数資源の有効利用を大いに損う結果となる。そこで、多重度はある値以下に抑えないと大きな周波数利用上の損失となる。又チャネル切り替えは周波数切り替えを伴うのでSCPC方式におけるそれと同様の欠点を残している。第2図はTDMAにおける周波数一タイムスロット配置とチャネル切り替えの概念を示している。

#### (発明が解決しようとする問題点)

TDMAの他の欠点として、多重度が上がったことにより広い伝送帯域が必要となり、この結果、伝搬途中で受ける多重反射等による周波数特性変を

受け易くなり、伝送路等化が必要となる。そこで、チャネル切り替えの際に新しい周波数帯のチャネルの等化器に機能させるには一定のトレーニング時間が必要であり、通信の途絶時間が増大してしまうことになる。又、ゾーン間でチャネル切り替えを実施するには複数無線周波数を監視できる電界監視用受信機がSCPC方式におけると同様に必要である。

本発明の目的は、TDMAを用いた時のチャネル配置(タイムスロット配置)の無駄を無くしてチャネルをトラヒックの必要量だけ正しく配置でき、又チャネル切り替えに際して通信の不連続が生じる点を解決した時分割多重移動通信方式を提供することにある。

#### (問題点を解決するための手段)

本発明は、隣接無線ゾーン間で同一周波数の搬送波によるTDMA伝送方式を用い、ゾーン内のトラヒックに応じて異なるタイムスロット(チャネル)を割り当て、さらに干渉上必要な距離だけはなれた地域(無線ゾーン)で同一タイムスロットを割

り当てて繰り返し使用し、チャネル切り替えに際してはタイムスロットを入れ替えることを最も重要な特徴とする。

従来の技術とは、以下の点が異なる。

- (1) すべての無線ゾーンで同一の搬送波周波数を用いた時分割多重伝送方式が用いられ、各基地局、移動機では、ピット、タイムスロットおよびフレームタイミングが同期化されている。
- (2) 呼の発生に応じて、空いたタイムスロットが割り当てられ、同一タイムスロットは地理的に繰り返して割り当てられ、使用される。
- (3) ゾーン内およびゾーン間でのチャネル切り替えはタイムスロットを入れ替えることにより実行する。
- (4) 各ゾーン内のトラヒックに応じて必要な数のタイムスロットが割り当てられる。
- (5) 同一周波数であるので、特別の電界監視用受信機を必要としない。

#### (実施例)

第3図は本発明の実施例を示す図である。無線

をすませるために時間的に圧縮し、時間的に多重化する。この多重化信号で変調器2により変調したあと、送信回路3、アンテナ共用器4、およびアンテナ6を通して送信される。一方、受信部では、アンテナ5、アンテナ共用器4、受信回路6及び復調器7を通して受信された信号は、伝搬路で受けた歪を等化器8で除去された後、信号分離回路9で多重化回路1の逆動作を行い、元の信号を再生する。アイドル信号送出回路10は、各チャネルの信号が無い時にはそのタイムスロットに「空き」を示すアイドル信号を送出し、品質検出回路11は信号受信レベル、データの誤り率、希望波対干渉波電力比(D/U)等から回線品質を検出する。基地局制御回路12は、フレームタイミングを制御すると共に強着信の制御を行う。さらに品質検出回路11の出力よりチャネル切り替え時期、切り替え先基地局、すなわち切り替え先タイムスロット等を決定し、制御データにより通信中の相手移動機に報知する機能を有する。又、この制御回路12は各タイムスロット毎に得られる各移動機

区間伝送方式として、時分割多重伝送方式を用い、多重度35チャネルの場合に、第1図で示した各無線ゾーンA～Iのトラヒックに対して、第3図で示すように、1フレーム内のタイムスロット版①～⑩をゾーンAに、ゾーンBに⑪～⑯、ゾーンCに⑭～⑯、ゾーンDに⑭～⑯を、又ゾーンEと一定距離だけはなれて干渉の小さなゾーンFにはゾーンEで利用したタイムスロット⑪～⑯を割り当てる。

これを動作するには、まずTDMA信号のタイミングが各無線ゾーンにおいてピット、タイムスロットおよびフレームが同期して送受信される。これは、1つの無線基地局を親局として、他局はそれに従って同期させるだけで実現できる。

基地局の時分割多重送受信装置は第4図(a)に示すように構成され時分割多重回路1により複数チャネルから入力される信号を第5図(b)のように一定の時間毎に区切り、同図(b)のように各フレームに制御データを付加して、さらに同図(c)のように、各チャネル毎に割当てられた短い時間に送信処理

からのレベルをもとにして移動機及び基地局送信機をタイムスロット毎に最適化する。局部振動器13および14は固定の発振周波数の発振器で可能である。

移動機用時分割送受信装置は第4図(b)のように構成され、入力信号を時間圧縮回路15により一定の時間毎に区切り、所定のタイムスロットで送信すべく時間領域で圧縮する。この信号で、基地局におけると同じ変調、送信動作を行い、アンテナ18から送信する。受信側では、基地局におけると同様にして復調した後、時間伸長回路23で、時間圧縮回路15の逆の動作を行ない、元の信号を再生する。同図において品質検出回路25、等化器22は基地局のそれらと同一機能を有す。位置検出回路26は、自分のタイムスロットや、他の基地局からの電波を受信して、それらのレベルや信号遅延時間差を測定して移動機の所在位置を推定する機能を有する。

本発明において、基地局からの下り信号(基地局→移動機への信号)には、そのゾーン内に割り

当てられたタイムスロットが「空き」状態であれば、それを示すアイドル信号が各タイムスロットにアイドル信号送信回路⑩より付加されている。そこで移動機に呼の要求が生じると、空き状態の示されるいくつかのタイムスロットの中で最も品質の良いタイムスロットで発呼要求を行ない、基地局と通信を開始する。

基地局から移動機への着呼については、基地局の呼の要求が生じると、ゾーン内の空きタイムスロットでのアイドル信号送出をすべて中止し、空きタイムスロットで一斉にその移動機を呼び出す。移動機は、通話のないときにはTDMA信号のすべてのタイムスロットを受信するよう構成されるので、呼び出された移動機はその呼出し信号に対して所定のタイミングで基地局に応答し、通信を開始する。なお、移動機は、TDMAの特徴を生かして、すべての信号を常時受信することが可能であり、これにより得られる品質データをスロット毎に統計処理を行うことによって誤差の小さな品質データを得ることができ、位置登録や移行すべきチャネル

(タイムスロット)を精度良く決定することができる。

次に、ゾーン内のチャネル切り替えについて述べる。第5図はゾーン内チャネル切り替えを説明する図である。

ゾーンCで発呼した移動機はタイムスロット④で基地局と通信している状態を例とする。通信中、同一タイムスロットを割り当てたゾーンIのタイムスロット⑥からの干渉レベルが大きくなり、通信品質の劣化を検出すると、移動機がすでに測定しておいた空きタイムスロットのD/Uをもとにそのスロットの干渉状態をチェックして④に切り替えることを移動機と基地局は判断し、フレームNo. nにおけるタイムスロット④の制御データで通信相手局に指示する。次のフレームNo. (n+1)においてタイムスロット④と⑥で同一情報を送受信し、⑥において無線回線の導通が確認されると次フレーム以後は④だけで通信を行ない、ゾーン内チャネル切り替えを完了する。このゾーン内チャネル切り替えにおいては、搬送周波数および両通

信局間の伝搬路が同一であり、タイムスロットのみが異なるだけであるから、チャネル切り替えに際して等化器等の伝搬路改善回路の初期設定を全く必要とせず、直ちに切り替えを実行することができる。

第6図は、本発明のゾーン間のチャネル切り替えの実施例を示している。ゾーン内チャネル切り替えと同様に、ゾーンCのタイムスロット④で通信中の移動機がゾーンBの方へ移動して、タイムスロット⑨の受信レベルが低下し、通信品質の劣化を検出すると、基地局はゾーンBの割り当てタイムスロットの中で移動機および基地局のD/U測定データをもとに最も希望波レベルが大きく、かつ干渉レベルの小さな空きタイムスロット⑩を切り替えタイムスロットと判断する。この切り替え先タイムスロット情報を探査情報をフレームNo. nのタイムスロット④の制御データで指示する。これを受信すると、フレームNo. (n+1)以後のタイムスロット④と⑩では同一情報を送受信し、この間に等化器の設定、無線回線導通の確認等をすませ、新し

いチャネルで良好な通信ができるなどを確認した後、フレームNo. (n+1)以後はタイムスロット⑩だけで通信を継続する。ゾーン間チャネル切り替えでは、無線搬送波は同一であるが、基地局がCとBであり、伝搬路が異なるために新しいタイムスロット(すなわちチャネル)では伝送特性を等化するための回路設定に一定の時間がかかるため、複数フレームにわたって新旧の両タイムスロット④と⑩を用いて通信がなされる。

#### (発明の効果)

以上説明したように、本発明は動作するので、次のような利点がある。

- (i) 時分割多重信号のタイムスロットをチャネルとして各ゾーンのトラヒックに応じて割り当てるため、分割損が生じず、周波数利用効率の改善がはかれる。
- (ii) 周波数を変えることなく、時分割多重信号を観測するだけで全ての通信チャネルをモニタすることができ、このため、基地局では特別の電界監視用受信機が不要であり、又、移動機が存

在する無線ゾーンや移行先（すなわち切り替え先のタイムスロット）を精度良く決定できる。さらに、基地局での等化器は移動機におけると同様に全チャネルに対して常に最適な等化状態を設定しておくことができる。

(b) タイムスロットの割り当て変更だけで、ゾーン毎に割り当てるチャネル数を変更でき、いわゆるダイナミックチャネル配置等を何らコストアップを生じることなく達成できること、

(c) サービスエリア内では全ての信号が同期化されていることを利用して、位置検出や移動速度等を推定できる。

(d) 一般に移動機から基地局への発呼は、いわゆるランダムアクセス制御となるので、信号の衝突等により効率（スループット）が小さいが、本発明では空きタイムスロットをすべて発呼チャネルとして使用できるので、発呼トラヒックを分散でき、信号衝突回数を減らせるので、スループットが向上する。

(e) 高精度な移動機位置登録ができるので、個別

ゾーン呼び出しが可能となり、呼び出しチャネルの効率（周波数利用率）を改善できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)はSCPC方式における無線ゾーン構成と周波数配置の例、第1図(b)はTDMA方式における無線ゾーン構成と周波数配置を示す図、第2図は第1図(a)の構成において、チャネル切り替えを行なった場合の周波数とタイムスロットの切り替え模様を示す図、第3図は本発明によるTDMA方式のタイムスロットと各ゾーンへの割り当てを示す図、第4図は本発明による基地局および移動機の構成例を示す図、第5図は本発明のゾーン内チャネル切り替えおよび第6図は同じくゾーン間チャネル切り替えを説明する図である。

1…時分割多重回路、2…変調器、3…送信回路、4…アンテナ共用器、5…アンテナ、6…受信回路、7…復調器、8…等化器、9…信号分離回路、10…アイドル信号送出回路、11…信号品質検出回路、12…基地局制御回路、13…送信局部発振回路、14…受信局部発振回路、15…時間圧縮回

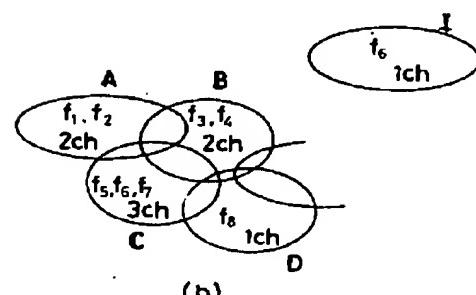
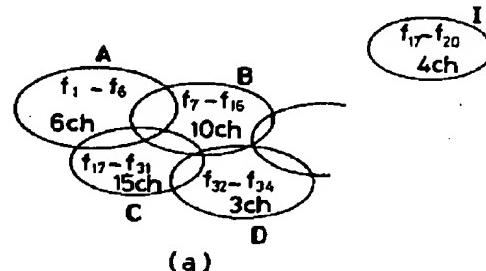
路、16…変調器、17…送信回路、18…アンテナ共用器、19…アンテナ、20…受信回路、21…復調器、22…等化器、23…時間伸長回路、24…移動機制御回路、25…信号品質検出回路、26…位置検出回路、27…送信局部発振回路、28…受信局部発振回路、SW…スイッチ、100…信号入力、200…信号出力、110…信号入力、210…信号出力、111…制御信号入力、222…制御信号出力。

#### 特許出願人

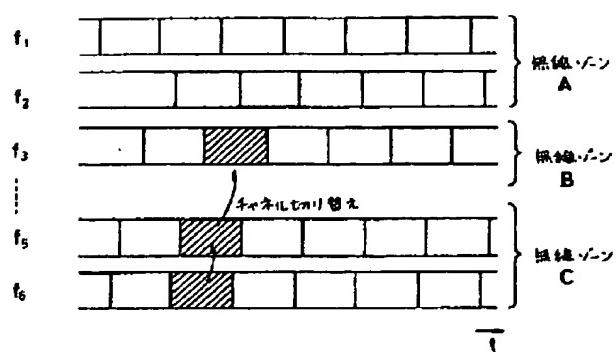
日本電信電話株式会社

#### 特許出願代理人

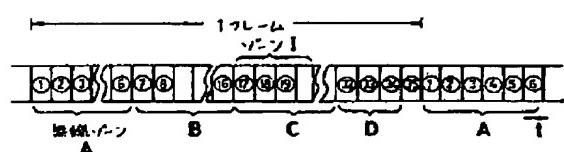
弁理士 山本 恵一



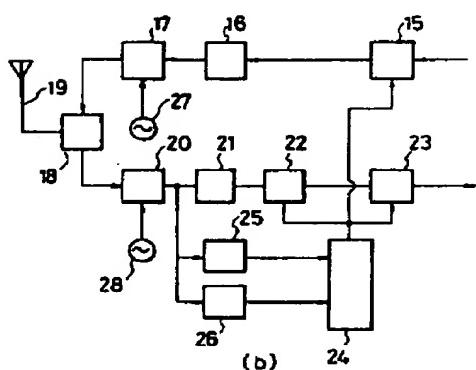
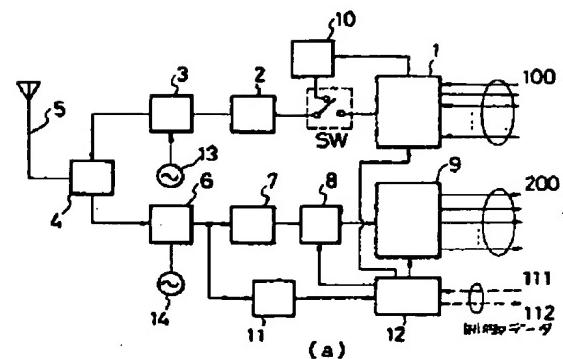
第1図



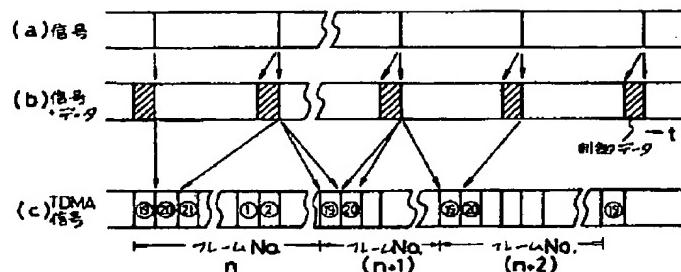
第2図



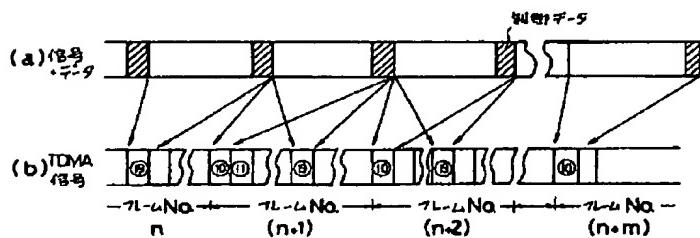
第3図



第4図



第5図



第6図